ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 18 AVRIL 1933.

PRÉSIDENCE DE M. CHARLES RICHET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Sur le prolongement en Haute-Savoie et en Suisse des unités structurales des Alpes dauphinoises.* Note [1] de MM. **M. Gignoux** et **L. Moret.**

En commençant par les plus externes, ces unités, définies dans deux Notes précédentes [2], sont :

1° *Zone dauphinoise.* — Il nous paraît vain de vouloir rechercher dans les zones subalpines françaises les équivalents directs des nappes helvétiques. Nous savons en effet, comme M. Lugeon nous l'a appris, que seule la plus inférieure de ces dernières peut se suivre en territoire français : c'est la nappe de Morcles-Aravis; les plissements anticlinaux de son noyau de Malm montrent pour la dernière fois leurs charnières dans le Roc-Rouge, au-dessus d'Albertville; leur prolongement passerait en l'air au-dessus de Belledonne et obliquement par rapport à la direction générale de ce massif.

Vers l'extérieur, c'est-à-dire vers l'Ouest, et à partir du Col de Tamié, apparaissent de nouveaux plis : c'est la masse de l'Arclusaz, dont le bord chevauchant, aboutissant au Col du Frêne, au nord de Saint-Pierre-d'Albigny, se prolonge également vers le sud en l'air, au-dessus de Belledonne.

Puis c'est l'unité du Margériaz, dont le plan de chevauchement est très

---

(1) Séance du 3 avril 1933.

(2) *Comptes rendus*, 196, 1933, p. 830 et 1064.

net aux Déserts (Hauterivien sur Aquitanien) et dont les noyaux jurassiques sont plissés en accordéon dans le massif de Curienne-La Thuile. Un rameau encore plus externe correspond à la chaîne Semnoz-Revard-Nivollet-Chartreuse orientale; il se prolonge vers le Sud, en Vercors, par le pli-couché du Moucherotte. Là encore les extrémités méridionales de ces unités sont coupées obliquement par le sillon subalpin.

Entre Vif et Mens, le bord subalpin devient N-S, c'est-à-dire parallèle aux directions des *festons* que nous venons de décrire : aussi la falaise de Malm redoublée se poursuit-elle régulièrement tout le long de ce bord de Vif à Clelles.

Au contraire, entre Mens et Gap, dans le Bochaine et le Dévoluy, réapparaissent des festons plus internes, dus à l'ennoyage de Belledonne; mais leur prolongement vers le Nord, par-dessus l'immense soulèvement axial des massifs cristallins, dans la direction des Bauges, est impossible à retrouver; on peut toutefois noter de curieuses analogies de faciès entre les régions du Bochaine-Dévoluy et des Bauges (Ammonites pyriteuses dans les marnes valanginiennes, faciès à *Jéréminella Pfenderæ* Lugeon du Sénonien sup.). Vers le Sud, nos festons se continueraient par la zone complexe des écailles Gap-Digne.

En résumé, les zones externes delphino-savoisiennes nous apparaissent comme une *série de vagues ou de festons qui se relaient :* dans chacun d'eux on voit l'amplitude du chevauchement diminuer vers le Sud, en même temps qu'apparaît au-dessous de lui un feston plus externe qui lui succède. Comme on va le voir, nous serions tentés de retrouver un style analogue dans la structure des zones internes; et l'on pourrait ainsi considérer les festons des zones externes comme dus à la répercussion de ceux que nous décrirons dans les zones internes.

2° *Zone des écailles ultra-dauphinoises.* — Nous avons vu ces écailles bien développées dans le massif de Soleil-Bœuf; elles sont ici conservées grâce à l'ennoyage sud du massif cristallin; d'ailleurs entre la vallée de Champoléon et le Lautaret, la couverture autochtone de ce massif est réduite au Nummulitique directement transgressif sur le Cristallin; il n'y a donc plus là de quoi alimenter des écailles mésozoïques; tout se passe entre Nummulitique autochtone et zone du Flysch. Toutefois, entre ces deux formations, viennent s'intercaler au sud-est du Lautaret les écailles de calcaires triasiques et jurassiques décrites par J. Boussac dans sa coupe de La Madeleine. Au nord du Pelvoux on les retrouve dans les lames de Trias avec mylonites cristallines qui percent au nord-ouest du Col du Lautaret, sous

le massif des Aiguilles-d'Arves ou zone du Flysch ([1]). Puis ce sont les gigantesques injections triasiques du Pays des Arves (écailles du Charvin et lambeaux de recouvrement de Villarembert). Au nord de l'Arc, notre zone d'écailles passe par le ravin de Montandré, où une lame de quartzites triasiques apparaît emballée dans les gypses ([2]). Son passage au Col de la Madeleine et jusqu'à l'Isère n'a pas été étudié; mais plus au nord dans le vallon de Naves et surtout à Roche Parstire, on retrouve tout un empilement de lames décrites par H. Schoeller (*Thèse*, pl. VIII); ce laminage intense provient précisément de ce que la plus grande partie de la matière a été poussée en avant de la chaîne : c'est elle qui, décollée à partir du Callovo-Oxfordien, est venue former la nappe inférieure de Sulens; H. Schoeller a d'ailleurs insisté sur l'allure en biseau des écailles imbriquées qui forment ici la bordure ouest de la zone du Flysch. De fait, dans la région du Col de la Seigne, notre zone de racines est masquée par le charriage de la zone du Flysch sur l'autochtone dauphinois; puis, brusquement, elle réapparaît sur le versant italien du Mont Blanc, au Mont Chétif, où les géologues suisses s'accordent à voir les racines de leur nappe ultra-helvétique (voir la fin de notre précédente Note, *Comptes rendus*, 196, 1933, p. 830).

3° *Zone du Flysch.* — L'identité du Flysch de l'Embrunais et de celui du Niesen nous paraît résulter des études de J. Boussac et de E. Haug, et les recherches récentes ne font qu'accentuer les analogies de ces deux formations. Dans l'Embrunais, le Flysch se montre lardé d'*écailles mésozoïques*, autrefois en grande partie désignées sous le nom de « Flysch calcaire »; de même, dans le Flysch du Niesen, les travaux de Lugeon, Andrau, Gagnebin, etc. montrent aussi l'existence de lames de nombreux terrains plus anciens que le Flysch développés sous des faciès analogues à ceux qu'ils présentent dans l'Embrunais.

Par contre, dans les synthèses classiques, on admet que la nappe du Niesen viendrait s'enraciner dans les parties internes, complètement métamorphiques, de la nappe du Grand-Saint-Bernard ([3]). Mais il devient dès lors impossible d'expliquer la présence de ces lames de Mésozoïque; aussi,

---

([1]) M. Gignoux et E. Raguin, *Découverte d'écailles cristallines au nord-ouest du col du Lautaret*, etc., en cours d'impression dans le *Bull. de la Soc. géol. de France*.

([2]) *Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Grenoble*, 15, III, 1931, p. 69, fig. 5.

([3]) A propos des « schistes de Casanna » de Gsteig, principal argument en faveur de cette origine sud-pennine, voir l'article de M. Gignoux et E. Raguin cité plus haut.

tout récemment, certains géologues suisses n'ont-ils pas hésité à les faire provenir d'au delà du grand géosynclinal pennin et à y voir de l' « Austro-alpin ». Pour nous, au contraire, c'est probablement dans le prolongement de la zone du Flysch de l'Embrunais, c'est-à-dire dans la bordure externe de la zone Sion-Val Ferret, encore si mal connue, qu'il conviendrait de rechercher les racines de la nappe du Niesen. De fait, plusieurs de nos collègues suisses en arrivent maintenant à souligner les étroites affinités de faciès de leur zone du Niesen avec les unités ultra-helvétiques (et en particulier la nappe du Laubhorn) et même avec les Préalpes médianes ([1]).

CORRESPONDANCE.

M. le **Maire de Dax** invite l'Académie à se faire représenter à la commémoration du *bimillénaire de la station thermale* de cette ville et à celle du *bicentenaire* de la naissance du *chevalier de Borda*, qui seront célébrées les 3, 4 et 5 juin 1933.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Jean Torlais. *Histoire des sciences. Réaumur et sa société.*

THÉORIE DES GROUPES. — *Le groupe fondamental des groupes compacts abstraits.* Note ([2]) de M. **D. van Dantzig**, présentée par M. Élie Cartan.

Dans la Note présente j'énoncerai quelques théorèmes sur les groupes topologiques compacts et connexes ([3]) les plus généraux, dont je donnerai les démonstrations élaborées d'autre part.

([1]) Voir R. B. Mac Connell et M. de Raaf, *Eclogae geol. Helvetiae*, 22, n° 2, 1929, p. 95.

([2]) Séance du 10 avril 1933.

([3]) Dans la suite, j'omettrai ces trois adjectifs; dans quelques-uns des théorèmes, les deux derniers sont superflus ou bien peuvent être remplacés par d'autres, moins restrictifs. Aussi bien, on peut généraliser plusieurs des résultats en se rapportant aux espaces homogènes au lieu des groupes.

Un ensemble de points M sera dit *hodoïde* lorsque deux quelconques de ses points peuvent être unis l'un à l'autre par une image continue de l'intervalle $\mathfrak{J}$ des nombres $0 \leq t \leq 1$, contenu dans M; *hodophore* lorsqu'il contient un ensemble hodoïde dense en lui, et *knastérien* lorsqu'il ne contient aucune image continue de $\mathfrak{J}$.

THÉORÈME 1. — *Le plus grand sous-groupe hodoïde $\mathfrak{H}$ d'un groupe $\mathfrak{G}$ est un sous-groupe invariant : le plus grand sous-groupe hodophore $\overline{\mathfrak{H}}$ l'est aussi.* Le groupe factoriel $\mathfrak{G}/\overline{\mathfrak{H}}$ est probablement knastérien.

Dans la suite supposons que $\mathfrak{G}$ soit hodophore. Soit $w^{\mathfrak{J}} = \{w^t\}$ [1] un *chemin*, c'est-à-dire une image univoque et continue de $\mathfrak{J}$ dans $\mathfrak{G}$ [2], w^t l'image de $t \varepsilon \mathfrak{J}$. Posons $(w_1 w_2)^t = w_1^t w_2^t$ et $(w_1^{-1})^t = (w_1^t)^{-1}$.

THÉORÈME 2. — *Les chemins constituent un groupe topologique* [3] *métrisable* $\mathfrak{W}_0$ [4]. Ceux qui commencent en 1 (élément unité de $\mathfrak{G}$) (c'est-à-dire $w^0 = 1$) resp. qui commencent et finissent en 1 (c'est-à-dire $w^0 = w^1 = 1$) constituent un sous-groupe invariant fermé $\mathfrak{W}$ resp. $\mathfrak{K}$ de $\mathfrak{W}_0$. Aussi bien le composant $\mathfrak{C}$ de 1 dans $\mathfrak{K}$ et le plus grand sous-groupe hodophore $\mathfrak{C}_0$ de $\mathfrak{K}$ sont des sous-groupes invariants fermés de $\mathfrak{W}_0$.

Deux chemins w_1 et w_2 seront dits *homotopes* (ou *faiblement homotopes*) lorsque $w_1 w_2^{-1}$ appartient à $\mathfrak{C}$, et *fortement homotopes* lorsque $w_1 w_2^{-1}$ appartient à $\mathfrak{C}_0$. Le groupe $\mathfrak{F} = \mathfrak{K}/\mathfrak{C}$ sera dit le *groupe fondamental* de $\mathfrak{G}$ (groupe de connexion selon la terminologie de M. E. Cartan); le groupe $\mathfrak{U} = \mathfrak{W}/\mathfrak{C}$ sera dit le *groupe de recouvrement universel* de $\mathfrak{G}$ [5].

Lorsque $\mathfrak{G}$ est microconnexe et microcontrahible (« im kleinen zusammenhängend »), ces notions coïncident avec les notions connues correspon-

---

(1) Les exposants $\mathfrak{J}$ et t sont symboliques.

(2) Au lieu de $\mathfrak{J}$, on peut prendre un ensemble compact M quelconque. Les images w^M constituent toujours un groupe topologique métrisable.

(3) Quant aux propriétés générales des groupes topologiques et à la terminologie, voir D. VAN DANTZIG, *Math. Ann.*, 107, 1932, p. 587-626, cité *Z. T. A.*, 1.

(4) En désignant par $\varphi(x)$ la fonction métrisante de $\mathfrak{G}$ et par $\psi(w)$ celle de $\mathfrak{W}_0$, on peut par exemple poser $\psi(w) = \max_{0 < t \leq 1} \varphi(w^t)$. Par rapport à une définition analogue et à l'opération w_1^0, w_2 les classes connexes de chemins clos (commençant et finissant en un point donné a) homotopes d'un ensemble M *quelconque* constituent un groupe métrique 0-dimensionnel $\mathfrak{F}_a$. Lorsque M est ou bien connexe et microconnexe ou bien homogène, $\mathfrak{F}_a$ est indépendant du choix du point a.

(5) Évidemment on pourrait aussi bien rapporter ces notions au groupe $\mathfrak{C}_0$ au lieu de $\mathfrak{C}$.

dantes [1]. Toujours le chemin $w_1^0 w_2$ qu'on obtient en parcourant d'abord $w_1 w_2^0$ et ensuite $w_1^1 w_2$ et le chemin $w_1 w_2$ sont fortement homotopes.

Théorème III. — *Le groupe* $\mathfrak{W}$, *donc aussi* $\mathfrak{U}$, *est connexe et microconnexe. Ceux des éléments* w *de* $\mathfrak{K}/\mathfrak{C}$ *qui possèdent un représentant avec* $\psi(w) \leqq \varepsilon$ *constituent un sous-groupe invariant de* $\mathfrak{K}/\mathfrak{C}$. Donc $\mathfrak{F}$ est $\mathfrak{B}_\nu$ — adique [2], donc o — dimensionnel, donc contenu dans le centre de $\mathfrak{U}$, donc abélien.

Théorème IV. — *Lorsque* $\mathfrak{U}$, *donc aussi* $\mathfrak{F}$, *est microcompact*, $\mathfrak{F}$ *est le produit direct d'un groupe discret* $\mathfrak{F}_1$ *et d'un groupe cantorien* [2] $\mathfrak{F}_2$; *le premier est le produit direct d'un nombre fini* ($\geqq$o) *ou d'une infinité dénombrable de groupes cycliques, le dernier est le produit direct d'un nombre fini* ($\geqq$o) *ou d'une infinité dénombrable de groupes-p-adiques et de groupes cycliques finis dont l'ordre est une puissance d'un nombre premier.*

Théorème V. — *Lorsque* $\mathfrak{G}$ *est microconnexe, la condition que* $\mathfrak{F}$ *soit microcompact est non seulement nécessaire, mais aussi suffisante pour que* $\mathfrak{U}$ *soit microcompact.*

Théorème VI. — $\mathfrak{G}$ *est obtenu en complétant* $\mathfrak{H}$ *qui est une image biunivoque, continue (mais en général non bicontinue) et isomorphe de* $\mathfrak{U}/\mathfrak{F}$, *donc image homoméomorphe* [3] *de* $\mathfrak{U}$.

Le groupe $\mathfrak{G}$ étant compact, il est métrisable [4]. Donc aussi son sous-groupe $\mathfrak{H}$ est métrisable. La fonction métrisante de $\mathfrak{H}$ peut être considérée comme une fonction continue sur $\mathfrak{U}$. Soient $f(x)$ une fonction continue quelconque sur $\mathfrak{U}$, T_ε l'ensemble des éléments τ de $\mathfrak{U}$ tant que $f(\tau x) - f(x) < \varepsilon$ pour tous les x de $\mathfrak{U}$. La fonction $f(x)$ sera dite *presque automorphe* ou *presque panpériodique*, lorsqu'il existe un ensemble *compact* $M_\varepsilon \subset \mathfrak{U}$, tant que $T_\varepsilon M_\varepsilon \supset \mathfrak{U}$. Dans ce cas, on peut supposer M_ε *fini*. (Lorsque $\mathfrak{U}$ est le groupe additif des nombres réels, les fonctions presque automorphes coïncident avec les fonctions presque périodiques de M. H. Bohr; les fonctions « presque doublement périodiques » qu'on obtient lorsque $\mathfrak{U}$ est le groupe additif des nombres *complexes* ne semblent pas encore avoir été étudiées.)

Théorème VII. — *Un groupe* $\mathfrak{H}$ *étant obtenu comme image homoméomorphe d'un groupe métrisable* $\mathfrak{U}$ *au moyen d'une fonction métrisante* $\psi(x)$, *et* $\mathfrak{G}$

---

(1) Voir O. Schreier, *Abh. Math. Seminar Hamburg*, 4, 1925, p. 15-32; E. Cartan, *Mémorial des Sc. math.*, 42, Paris, 1930, et les publications antérieures qui y sont citées.

(2) Voir D. van Dantzig, *Jahresber. der D. M. V.*, 41, 1932, p. 42-44.

(3) *Z. T. A.*, 1, p. 607, *TG*. 8.

(4) *Z. T. A.*, 1, p. 615. *MC*. 14.

étant obtenu en complétant $\mathfrak{H}$, $\mathfrak{G}$ est compact si et seulement si $\psi(x)$ est presque automorphe.

L'ensemble $\mathfrak{F}$ de $\mathfrak{U}$ où $\psi(x)$ s'annule est un sous-groupe invariant de $\mathfrak{U}$. Lorsqu'il est « vide » (c'est-à-dire ne contient que l'élément unité), $\mathfrak{H}$ est une image biunivoque, continue (mais, en général, non bicontinue) et isomorphe de $\mathfrak{U}$; dans ce cas, $\mathfrak{G}$ est d'un type qu'on obtient en généralisant les groupes solénoïdaux [1]. Lorsque $\mathfrak{U}$ est connexe et microconnexe et $\mathfrak{F}$ est de dimension zéro, $\mathfrak{F}$ est le groupe fondamental et $\mathfrak{U}$ le groupe de recouvrement universel du groupe $\mathfrak{G}$ qui est hodophore.

MÉCANIQUE. — *Forces d'inertie d'un système et mouvement d'entraînement.* Note [2] de M. **Saintillan**, présentée par M. E. Jouguet.

En cherchant à évaluer les forces absolues d'inertie d'un système quelconque (S), dont le mouvement est rapporté à des axes relatifs, nous avons été conduit à une expression du moment résultant des forces centrifuges composées, que nous croyons devoir signaler.

Nous désignerons par solide coïncidant, à l'instant t, le solide (S_0), lié aux axes relatifs, obtenu en solidifiant le système (S) à cet instant t.

Nous utiliserons des symboles sans indice, ou avec l'indice a, suivant qu'ils se rapportent aux axes relatifs ou à des axes absolus; l'indice o sera réservé au solide coïncidant et aux caractéristiques de son mouvement absolu.

Les torseurs cinétiques $(\mathcal{M})$ et les torseurs des forces d'inertie $(\mathcal{F})$ seront considérés sous leur forme réduite par rapport au centre de gravité G du système (S), soit

$$\mathcal{M}\left\{\begin{array}{l} \mathrm{G}.\overrightarrow{\mathrm{MV}} \\ \overrightarrow{\mathrm{GK}} \end{array}\right. \qquad \mathcal{F}\left\{\begin{array}{l} \mathrm{G}.\overrightarrow{\mathrm{R}} \\ \overrightarrow{\mathcal{C}} \end{array}\right. .$$

Le théorème de la composition des vitesses, étendu aux torseurs cinétiques $(\mathcal{M})$, donne

$$\mathrm{G}.\overrightarrow{\mathrm{MV}}_a = \mathrm{G}.\overrightarrow{\mathrm{MV}} + \mathrm{G}.\overrightarrow{\mathrm{MV}}_0, \tag{1}$$

$$\overrightarrow{\mathrm{GK}}_a = \overrightarrow{\mathrm{GK}} + \overrightarrow{\mathrm{GK}}_0. \tag{2}$$

---

(1) D. van Dantzig, *Fund. Math.*, **14**, 1930, p. 102-125.

(2) Séance du 10 avril 1933.

Pour évaluer les forces absolues d'inertie du système (S), dérivons par rapport au temps, les équations (1) et (2) dans un système d'axes absolus.

a. La dérivation des quantités de mouvement $G.\overrightarrow{MV}$ conduit naturellement au théorème de Coriolis, appliqué au point G, soit

$$G.\vec{R}_a = G.\vec{R} + G.\vec{R}_0 - 2\vec{\omega} \times \overrightarrow{MV}, \tag{3}$$

$\vec{\omega}$ étant la rotation instantanée absolue des axes relatifs.

b. Pour dériver les deux membres de (2), il suffit de considérer les mouvements autour du centre de gravité, ce qui ne modifie ni $\overrightarrow{GK}$ ni $\vec{\mathcal{C}}$. Il vient

$$\vec{\mathcal{C}}_a = \vec{\mathcal{C}} - \vec{\omega} \times \overrightarrow{GK} - \left(\frac{d\overrightarrow{GK}_0}{dt}\right)_a.$$

Considérons à l'instant $t - dt$ le solide coïncidant S'_0 et son moment cinétique $\overrightarrow{GK}'_0$; ce solide, entraîné avec les axes relatifs, deviendrait, à l'instant t, S_{01}, de moment cinétique $\overrightarrow{GK}_{01}$; nous pouvons écrire

$$\left(\frac{d\overrightarrow{GK}_0}{dt}\right)_a = \text{limite}\left[\frac{\overrightarrow{GK}_0 - \overrightarrow{GK}_{01}}{dt} + \frac{\overrightarrow{GK}_{01} - \overrightarrow{GK}'_0}{dt}\right]_a = \text{limite}\,\frac{\overrightarrow{GK}_0 - \overrightarrow{GK}_{01}}{dt} - \mathcal{C}_0.$$

Soit $\mathcal{E}_0$ l'ellipsoïde central d'inertie de S_0; à toute direction GP de pôle P correspond un vecteur $\vec{E}_P$, représentant le moment cinétique de S_0 pour une vitesse de rotation unitaire suivant GP. [Ce vecteur $\vec{E}_P$ est normal au plan tangent en P à $\mathcal{E}_0$ et a pour module $1/\overline{GP}^2 \times \cos\left(\widehat{GP, \vec{E}_P}\right)$.]

Nous envisagerons également la dérivée $\frac{\partial \vec{E}_P}{\partial t}$, GP étant considéré comme une direction liée aux axes relatifs. On voit que

$$\text{limite}\,\frac{\overrightarrow{GK}_0 - \overrightarrow{GK}_{01}}{dt} = \omega \cdot \frac{\partial \vec{E}_\omega}{\partial t} \quad (\omega : \text{module de } \vec{\omega}).$$

Nous avons donc

$$\vec{\mathcal{C}}_a = \vec{\mathcal{C}} + \vec{\mathcal{C}}_0 - \vec{\omega} \times \overrightarrow{GK} - \omega\,\frac{\partial \vec{E}_\omega}{\partial t}. \tag{4}$$

Les équations (3) et (4) justifient la proposition suivante :

Le torseur des forces absolues d'inertie d'un système quelconque est, à chaque instant t, équivalent au torseur comprenant :

— *les forces relatives d'inertie* $(\mathrm{G}\vec{\mathrm{R}}$ et $\vec{\mathcal{C}})$;

— *les forces absolues d'inertie du solide coïncidant* $(\mathrm{G}.\vec{\mathrm{R}}_0$ et $\vec{\mathcal{C}}_0)$;

— *la force d'inertie de Coriolis appliquée au centre de gravité* $(-2\vec{\omega}\times\overrightarrow{\mathrm{MV}})$;

— *le couple gyroscopique* $(-\vec{\omega}\times\overrightarrow{\mathrm{GK}})$;

— *le couple complémentaire* $(-\omega\,.\,\partial\vec{\mathrm{E}}_\omega/\partial t)$ *dû à la déformation de l'ellipsoïde central d'inertie autour de* GP *parallèle à* $\vec{\omega}$ *à l'instant t.*

Il est clair que les deux derniers termes représentent le moment résultant par rapport à G des forces centrifuges composées.

Applications. — L'énoncé précédent permet, dans beaucoup de cas, d'écrire commodément les équations universelles du mouvement.

Appliqué à une machine, il met en évidence les réactions transmises au support lorsque celui-ci a nn mouvement d'entraînement.

Pour préciser la signification du couple complémentaire $-\omega\,\partial\vec{\mathrm{E}}_\omega/\partial t$, considérons un cas typique, d'ailleurs classique, celui où S est un solide animé d'une rotation Ω autour d'un axe zz' lié aux axes relatifs. Supposons *l'équilibrage dynamique* réalisé : zz' est un axe central d'inertie de $\mathcal{E}_0$, et, pour l'évaluation des forces d'inertie, S est équivalent à un solide S_r, dont l'ellipsoïde central d'inertie est de révolution autour de zz', plus deux masses mm' symétriques par rapport à G dans le plan équatorial de l'ellipsoïde. Soit $2r$ la distance mm'.

Seules les deux masses mm' donnent un couple complémentaire. Des considérations géométriques simples montrent que l'extrémité du vecteur $\mathrm{G}.\vec{\mathrm{E}}_\omega$ décrit une circonférence de diamètre $2mr^2\sin(\vec{\omega},\vec{\Omega})$ à la vitesse angulaire 2Ω, dans un plan normal à zz', en supposant la direction $\vec{\omega}$ liée aux axes relatifs.

$-\omega\,.\,\partial\vec{\mathrm{E}}_\omega/\partial t$ est donc un couple $\omega\,.\,\Omega\,.\,2mr^2\sin(\vec{\omega},\vec{\Omega})$ normal à zz', et tournant autour de zz' à la vitesse angulaire 2Ω.

Ainsi, par exemple, une hélice à deux pales donne, pendant un virage du support, un couple complémentaire de fréquence double de celle du moteur; couple qui disparaîtrait avec une hélice à 3 ou n pales $(n \geqq 3)$, $\mathcal{E}_0$ étant alors de révolution.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Une étoile variable à éclipses de courte période.* Note [1] de M. R. **Tremblot** présentée par M. Ernest Esclangon.

L'étoile BD-10°,858 [2] a été signalée récemment par M. C. Hoffmeister [115 *Neue Veränderliche* (*Astronomische Nachrichten*, 247, n° 5919)] comme variable à très courte période, appartenant peut-être au type des étoiles doubles à éclipses. Nos observations de janvier à mars 1933 ont permis de confirmer ce point, en faisant apparaître des particularités assez rares parmi de tels systèmes.

55 comparaisons photométriques ont été effectuées entre BD-10°,858, et BD-10°,860 [3], au moyen d'un photomètre de Zöllner fixé à l'équatorial de 162^{mm} de l'Observatoire de Strasbourg. Chaque mesure correspond à une moyenne de 20 pointés sur chacune des étoiles, et semble affectée d'une erreur probable inférieure à 0,03 magnitude. Les observations, réduites au moyen de l'éphéméride suivante :

$$\text{Minimum (1)} = \text{J.J.T.M.A.G. } 2.427.119,312 + 0^{j},47430\ \text{E},$$

ne laissent aucun doute sur le caractère de la variation, et montrent que l'étoile doit être classée parmi les systèmes à courte période, dont w Grande Ourse et 44 i Bouvier constituent les exemples les mieux étudiés. Les magnitudes indiquées sur la figure ci-contre correspondent à la valeur $8^{m},5$, adoptée pour l'étoile de comparaison d'après le *Draper Catalogue*.

La position du second minimum à la phase 0,445, et son aspect tout à fait dissymétrique, suggèrent l'idée d'une orbite fortement excentrique. Les éléments du système ne pourront être précisés qu'après une étude spectroscopique, mais la valeur de la période laisse prévoir une densité supérieure à celle du Soleil, ainsi qu'une magnitude absolue sensiblement plus faible, en accord avec le type spectral G_5.

D'après J. Schilt [4], les variables à éclipses de période inférieure $0^{j},45$ environ seraient en réalité constituées par une étoile unique, en voie de séparation; l'application des formules de Russell à la discussion des courbes de lumière conduit en général à un résultat différent, mais leur

---

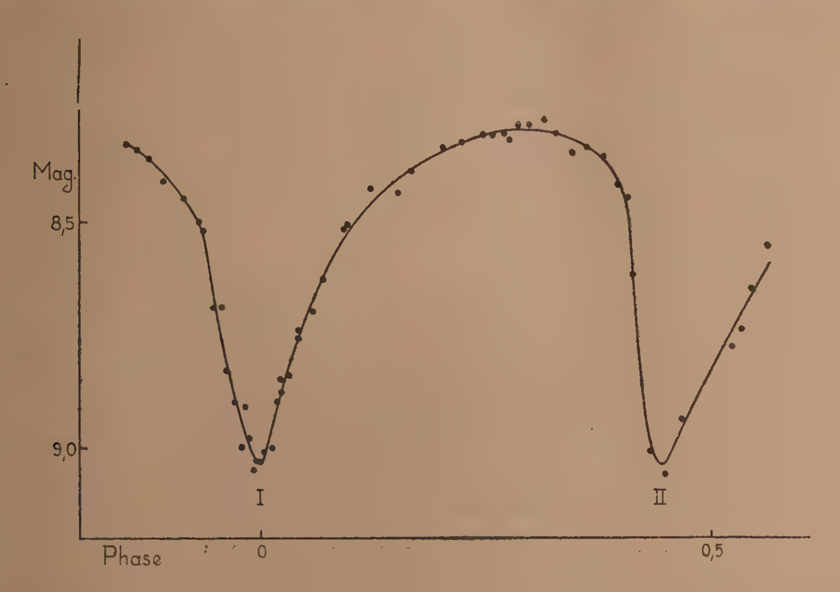
(1) Séance du 10 avril 1933.

(2) HD. 26.609. Magnitude visuelle 8,8; spectre G 5 (*Henry Draper Catalogue*).

(3) HD. 26.650. Magnitude visuelle 8,5; spectre A 5.

(4) *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 39, 1927, p. 160.

emploi présente quelque incertitude dans le cas de deux étoiles presque en contact. Il semble au contraire que l'on se trouve ici en présence de deux



corps assez largement séparés, la position relative des deux minima étant difficile à expliquer dans l'hypothèse d'un astre unique en rotation sur lui-même.

CHIMIE MINÉRALE. — *Étude de la décomposition thermique du phosphate d'ammonium*. Note (1) de Mme **Réchid**.

La décomposition thermique du phosphate d'ammonium est très lente, l'azote n'est éliminé totalement qu'au rouge vif, et certains auteurs ont cru remarquer la formation d'un métaphosphate insoluble.

Opérant à température constante, contrairement à nos devanciers, nous avons précisé la cinétique de la dissociation :

(1) Séance du 10 avril 1933.

Température.	Durée de chauffe.	NH^3 % restant.	Température.	Durée de chauffe.	NH^3 % restant.
Sel non chauffé..	–	14,78	325°.............	1 heure	11,85
218°.............	3 heures	13,76	355.............	1 »	11,32
218.............	40 »	13,20	420.............	1 »	9,19
218.............	68 »	12,90	420.............	3 heures	7,62
280.............	1 heure	12,90	580.............	1 heure	4,33
280.............	4 heures	12,19	650.............	15 min.	4,31
280.............	15 »	10,60	800.............	5 »	0

Bien que le départ d'ammoniac accompagne le départ d'eau et empêche d'atteindre la teneur (NH^3 pour $100 = 17,53$) qui correspond à un métaphosphate $(PO^3NH^4)^n$, la masse fondue contient toujours des quantités notables de ce dernier sel, mélangé d'acide libre.

En reprenant par l'eau glacée le produit de la dissociation, on évite son hydrolyse et l'alcool précipite du liquide un sel d'ammonium sous forme d'huile qui cristallise fréquemment. Ce dépôt ne contient ni orthophosphate, ni pyrophosphate.

L'étude conductimétrique effectuée à 20° fournit des indications sur l'état de condensation de ces métaphosphates :

Température et durée de chauffage.	λ_{1024}.	λ_{32}.	$\Delta\lambda$.
218° (3 heures)................	98	80	18
218 (90 »)................	144,6	83,8	60,8
280 (1 heure)................	120,8	91,5	29,3
280 (15 heures)................	118	83,4	34,6
325 (1 heure)................	128	90,2	37,8
325 (3 heures)................	121	80	41
325 (40 »)................	86	63	23
355 (1 heure)................	125	88	37

Si l'on tient compte de la différence de mobilité des ions Na et NH^4, on voit, en comparant ces résultats à ceux de Notes précédentes [1], que le

---

(1) Paul Pascal et Mme Réchid, *Comptes rendus*, **194**, 1932, p. 762, et **196**, 1933, p. 828.

sel d'ammonium formé à basse température est un dimétaphosphate $(PO^3)^2(NH^4)^2$ qui se condense peu à peu.

C'est un hexamétaphosphate qui apparaît alors peu à peu à 218°; mais, aux températures plus élevées, il semble qu'on puisse saisir le passage par le stade tétramétaphosphate d'ammonium. En tout cas, un chauffage prolongé conduit à un sel ammoniacal peu conducteur, analogue au sel complexe de Graham.

Parallèlement à la condensation du métaphosphate, on peut suivre l'évolution indépendante de l'acide libre, que nous avons précédemment décrite ([1]); on finit par en obtenir la forme cristalline, insoluble et infusible, et c'est sans doute elle que certains auteurs ont dû prendre pour un sel insoluble.

On doit noter que la présence d'ammoniac dans le produit de fusion semble rendre les transformations de l'acide métaphosphorique libre beaucoup plus rapides que lorsqu'on les suit au départ de l'acide pur.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la préparation des aniles de cétones aliphatiques à fonction simple.* Note de Mlles **M. Montagne** et **G. Rousseau**, présentée par M. Delépine.

Tandis que les aldéhydes se condensent aisément avec l'aniline pour donner les aniles $RCH=NC^6H^5$, il est difficile d'obtenir les aniles $\genfrac{}{}{0pt}{}{R}{R'}\!\!>C=NC^6H^5$ dérivés des cétones aliphatiques à fonction simple. En effet, la condensation de l'aniline avec une cétone ne peut être réalisée en l'absence d'un agent déshydratant qui, dans la plupart des cas, provoque la crotonisation de la cétone. L'acétone-anile n'a été obtenu par Claisen ([2]) que par une voie détournée, en chauffant l'aniline avec l'acétal de l'acétone.

En 1921 Knœvenagel ([3]) a décrit une méthode permettant, d'après lui, d'obtenir des céto-aniles aliphatiques par un chauffage prolongé d'une cétone (acétone ou méthyléthylcétone) avec l'aniline ou une toluidine en

([1]) Mme Réchid, *Comptes rendus*, 196, 1933, p. 860.
([2]) Claisen, *Ber. d. chem. Ges.*, 29, 1896, p. 2932.
([3]) Knœvenagel, *Ber. d. chem. Ges.*, 54, 1921, p. 1723.

présence d'une trace d'iode. Mais, dans un travail récent, Reddelien [1] a établi que la soi-disant acétone-anile de Knœvenagel est en réalité une triméthyldihydroquinoléine. Il en résulte que seules subsistaient jusqu'ici, concernant les céto-aniles aliphatiques, les indications très sommaires de Claisen [2] et de Riehm [3] sur l'acétone-anile.

Nous avons trouvé, dans la condensation des dérivés organomagnésiens sur les anilides ou toluides d'acides gras, une méthode simple permettant de préparer les céto-aniles. Si l'on part de la butyranilide par exemple, et qu'on la condense avec un excès de bromure d'éthylmagnésium, le complexe

$$\begin{array}{l} C^3H^7-C\text{———}N-C^6H^5 \\ C^2H^5\diagup\ \ |\qquad\ \ | \\ \qquad\ \ \ OMgBr\ MgBr \end{array}$$

se forme tout d'abord. L'hydrolyse de ce complexe fournirait la propyléthylcétone, et d'ailleurs avec un mauvais rendement, si la condensation était effectuée dans l'éther. Mais si l'on élève la température, en ajoutant du benzène ou mieux du toluène et distillant l'éther, on observe la formation d'un abondant précipité de magnésie et de bromure de magnésium. Si l'on hydrolyse au moyen d'un mélange de glace et de chlorure d'ammonium, on isole l'éthylpropylcétone anile

$$\begin{array}{l} C^3H^7-C=NC^6H^5 \\ C^2H^5\diagup \end{array}$$

avec un rendement de 40 pour 100.

Nous avons étendu cette réaction avec le même succès à la propionanilide et à la butyro-*p*-toluide. L'halogène de l'organomagnésien utilisé paraît jouer un rôle important dans la réaction. Nous n'avons pas obtenu d'anile en condensant la butyranilide avec les iodures de méthyl et d'éthylmagnésium. D'autre part, l'acétanilide condensée avec le bromure d'éthylmagnésium ne nous a fourni, et en petite quantité, que les produits de condensation de l'éthylméthylcétone.

Dans toutes ces condensations, malgré l'excès de réactif magnésien

---

(1) REDDELIEN et THURM, *Ber. d. chem. Ges.*, 65, 1932, p. 1512.

(2) *Loc. cit.*

(3) RIEHM, *Ann. Liebig*, 238, 1887, p. 10.

utilisé, on retrouve une quantité appréciable de l'anilide initiale. Mais ce qui diminue le rendement en anile c'est surtout la condensation de 2^{mol} de ce dernier corps en aniline et anile d'une cétone éthylénique correspondant à la crotonisation de la cétone dont dérive l'anile initialement formé. Cet anile supérieur est accompagné de produits basiques, venant vraisemblablement de sa cyclisation, et dont on ne peut le séparer. Nous l'avons caractérisé par ses produits d'hydrolyse acide.

Les aniles que nous avons préparés sont des liquides légèrement jaunes d'odeur faible, très stables aux alcalis, aisément dédoublés [1] à froid par les acides étendus en aniline et cétone. L'air humide les altère lentement, mais ils se conservent parfaitement en tubes scellés. Ils donnent des picrates peu stables qu'on peut faire recristalliser dans le benzène anhydre. Hydrogénés par le sodium et l'alcool les aniles donnent, quantitativement, les anilines secondaires ramifiées correspondantes, bouillant un peu plus haut que les aniles dont elles dérivent.

Nous avons préparé les corps suivants :

Diéthylcétone-anile (Éb. 110-111° sous 18^{mm}); picrate (F. 143°); cétone éthylénique [2] de dédoublement de l'anile supérieur (Éb. 90-93° sous 20^{mm}). Anilino-3-pentane (Éb. 114° sous 13^{mm}); dérivé acétylé (Éb. 153° sous 18^{mm}). Éthylpropylcétone-anile (Éb. 114-115° sous 11^{mm}); picrate F. 102°; cétone éthylénique de dédoublement de l'anile supérieur (Éb. 99-103° sous 14^{mm}); oxime (Éb. 138-142° sous 14^{mm}). Anilino-3-hexane (Éb. 123-125° sous 13^{mm}); phénylurée (F. 55°). Dérivé acétylé (Éb. 154-155° sous 13^{mm}).

Éthylpropylcétone-tolile (Éb. 130-133° sous 13^{mm}); *p*-toluidino-3-hexane (Éb. 138-139° sous 15^{mm}).

Propylphénylcétone-anile (Éb. 150° sous 3^{mm}).

Nous nous proposons de généraliser cette méthode de préparation et d'étudier plus complètement les propriétés des céto-aniles ainsi obtenus et des composés qui en dérivent.

---

(1) Cf. Reddelien, *Ber. d. chem. Ges.*, **43**, 1910, p. 2476, et 65, 1932, p. 1512.

(2) R. Kon et Leton (*J. chem. Soc.*, 1931, p. 2503) indiquent (83-88° sous 16^{mm}) pour point d'ébullition de la cétone éthylénique dérivée de la diéthylcétone.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Composition comparée, chez la vigne, de feuilles homologues prises respectivement sur des souches fructifères et sur des souches privées de leur grappes.* Note [1] de MM. **Henri Lagatu** et **Louis Maume.**

Une de nos expériences a consisté à établir en 1929, dans la terre argilo-silico-calcaire de la Station de Montpellier, sur une vigne de Grand-Noir greffée sur Rupestris, deux petites parcelles dont l'une seulement a subi, le 13 juin, l'ablation de toutes les grappes.

Des échantillons de feuilles ont été pris les 13 juin, 10 juillet, 27 juillet, 7 août, simultanément sur les rameaux fructifères F des souches non mutilées et sur les rameaux stériles S des souches mutilées. Sur chacun des rameaux on a prélevé, à chaque échantillonage, trois couples de feuilles occupant à partir de la base les rangs 1 et 2 (formant un premier échantillon), 4 et 5 (deuxième échantillon), 7 et 8 (troisième échantillon). Dans les 24 échantillons ainsi prélevés nous avons déterminé la teneur centésimale de la matière sèche en chaux, azote, potasse et acide phosphorique.

La traduction graphique des diagnostics foliaires annuels ainsi relevés conduit aux conclusions suivantes :

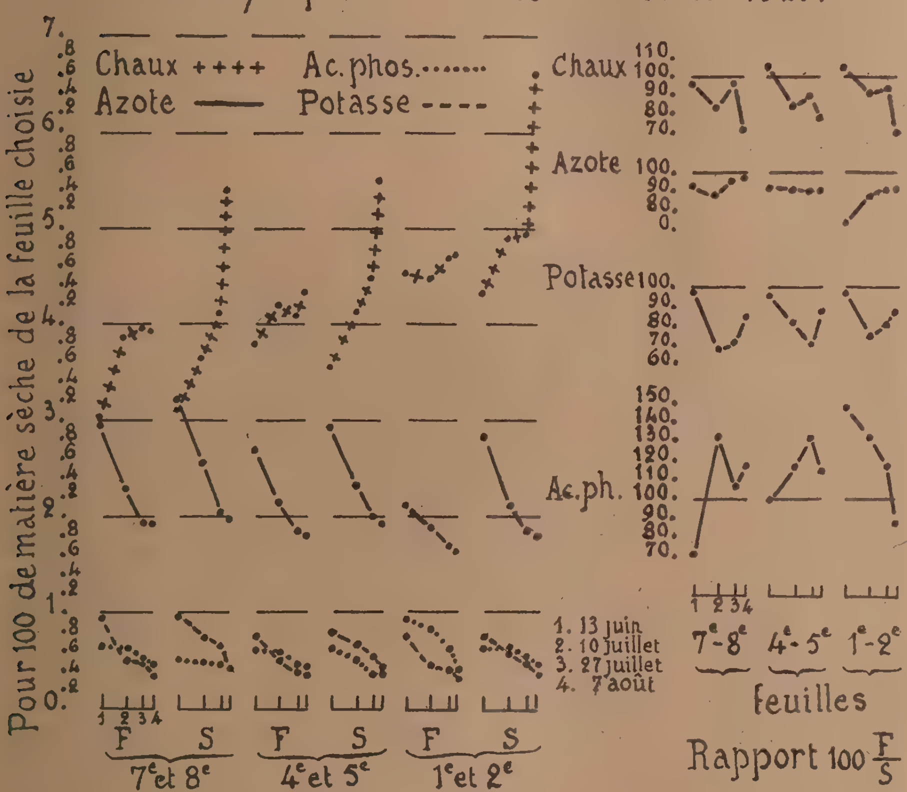
1° En ce qui concerne la méthode du diagnostic foliaire :

a. Les trois étages de feuilles donnent pour chaque type de rameau les mêmes indications, compte tenu des âges relatifs des feuilles. Nous avons déjà signalé ce fait fondamental (*Comptes rendus*, 190, 1930, p. 1187; 194, 1932, p. 679).

b. Grâce à une statistique réunie depuis cette expérience (*Comptes rendus*, 194, 1932, p. 812), nous sommes en mesure de dire que ces diagnostics foliaires signalent un équilibre anormal en ce qui concerne la potasse, qui est en carence dans la matière sèche et en carence relative par rapport à l'azote et à l'acide phosphorique : le diagramme de la potasse devrait occuper une situation moyenne entre les diagrammes de ces deux constituants tandis qu'il descend au voisinage et parfois même au-dessous du diagramme de l'acide phosphorique. La méthode du diagnostic foliaire

(1) Séance du 10 avril 1933.

permet, en effet, de discriminer et de définir les cas d'alimentation normale ou anormale de la vigne pour un certain genre de produit; mais encore faut-il qu'une statistique fonde ce jugement. La carence de potasse est par



ailleurs ici confirmée par la « brunissure » de la vigne et par le complet retour à la santé et à la bonne production de souches voisines avec l'intervention exclusive de fortes doses d'engrais potassiques (Ravaz et Verge, Lagatu et Maume, *Annales de l'École d'Agriculture de Montpellier*, nouvelle série, fasc. IV, 17, 1923, p. 280-306, 2 pl.).

2° En ce qui concerne le problème des compositions comparées :

a. Variation quantitative. — *La teneur globale* $N + K^2O + P^2O^5$ *pour*

cent de matière sèche est, à toute époque, plus faible dans la feuille du rameau fructifère que dans la feuille homologue du rameau stérile.

b. Variation qualitative, c'est-à-dire changeant les rapports physiologiques :

Soit F la teneur en un constituant (l'azote par exemple) de la feuille d'un rameau fructifère; soit S la teneur au même moment, en ce même constituant, de la feuille homologue sur rameau stérile. Pour faire parler à tous les constituants le même langage, il faut prendre pour mesure de la variation, non point la différence absolue F — S, mais la différence relative F — S/S; ou mieux prendre F/S ou encore 100 F/S, ces trois dernières expressions donnant le même diagramme simplement décalé. Sur la partie droite de notre dessin on lit 100 F/S, c'est-à-dire le taux du constituant considéré dans la feuille du rameau fructifère par rapport au taux, coté 100, du même constituant, au même moment, dans la feuille homologue du rameau stérile.

On voit que *les feuilles des rameaux fructifères sont plus pauvres en chaux, en azote et en potasse, mais plus riches en acide phosphorique que les feuilles homologues des rameaux stériles.*

Ces conclusions, pour la chaux, l'azote et l'acide phosphorique, se réfèrent à un chimisme normal des deux rameaux comparés ; mais pour la potasse, à un chimisme anormal qui, malgré les indications concordantes des trois étages de feuilles, n'autorise pas à garantir que le fait se retrouvera dans le cas où ce constituant serait à dose normale. Il n'en est pas moins constaté que sur leurs souches respectives, *dans ce cas de carence sévère de la potasse, cet aliment minéral se trouve en quantité encore plus faible dans les feuilles des rameaux fructifères que dans celles des rameaux stériles;* elle y descend plus particulièrement au-dessous de l'acide phosphorique.

Cette expérience, faite sur des *souches séparées*, les unes fructifères, les autres privées de leurs grappes, en appelle une autre comportant l'examen de ces deux mêmes sortes de rameaux pris sur les *mêmes souches*.

MÉCANIQUE ANIMALE. — *Analyse de la sustentation dans le vol stationnaire de la volucelle.* Note [1] de MM. **A. Magnan** et **A. Sainte-Laguë**, transmise par M. d'Arsonval.

A la base de cette analyse se placent les documents nombreux obtenus par l'un de nous à l'aide du cinématographe ultra-rapide construit par lui [2].

Nous avons pu, grâce à ces documents, examiner de près le cas d'une *Volucella pellucens* pesant $73^{mg},5$ et dont l'aile, longue de $1^{cm},2$, avec une surface de $0^{cm^2},39$, avait une fréquence de battement pendant le vol stationnaire de 93.

Nous avons fait établir un modèle en bois de cet insecte avec des ailes en aluminium, le tout à l'échelle de 40 environ. Les ailes montées à rotules étaient par cela même orientables à volonté et pouvaient reproduire les attitudes visibles sur les divers films concernant la volucelle. Nous avons pu grâce à ce modèle décomposer le temps d'un battement complet en 8 intervalles égaux et les positions correspondantes des ailes ont été reproduites dans 8 modèles en bronze établis à une échelle 8 fois plus grande que nature.

Ces modèles ont permis de se livrer aisément à l'analyse du coup d'aile.

Pour cette analyse, nous avons adopté, faute de mieux, la loi de la proportionnalité des forces, dues au mouvement des ailes, aux carrés des vitesses et nous avons pu dresser ainsi diverses courbes telles que celle de la figure 1, qui donne la sustentation aux diverses époques du battement, en désignant arbitrairement par 100 la sustentation maxima qui correspond au début du graphique, c'est-à-dire au moment où l'aile s'abaisse.

On constate sur cette figure, contrairement à ce qu'on croyait, que *la sustentation est toujours positive, aussi bien pendant la période de relevée*

(1) Séance du 10 avril 1933.

(2) A. Magnan, *Cinématographie jusqu'à 12000 vues par seconde (avec application à l'étude du vol des Insectes). Exposés de Morphologie dynamique et de Mécanique du Mouvement* (*Actualités scientifiques et industrielles*, 46, Hermann, 1932, p. 9 et 15).

de l'aile que pendant la période d'abaissée, sauf pendant un intervalle de temps très court.

L'explication de ce fait qui pourrait paraître paradoxal résulte de la

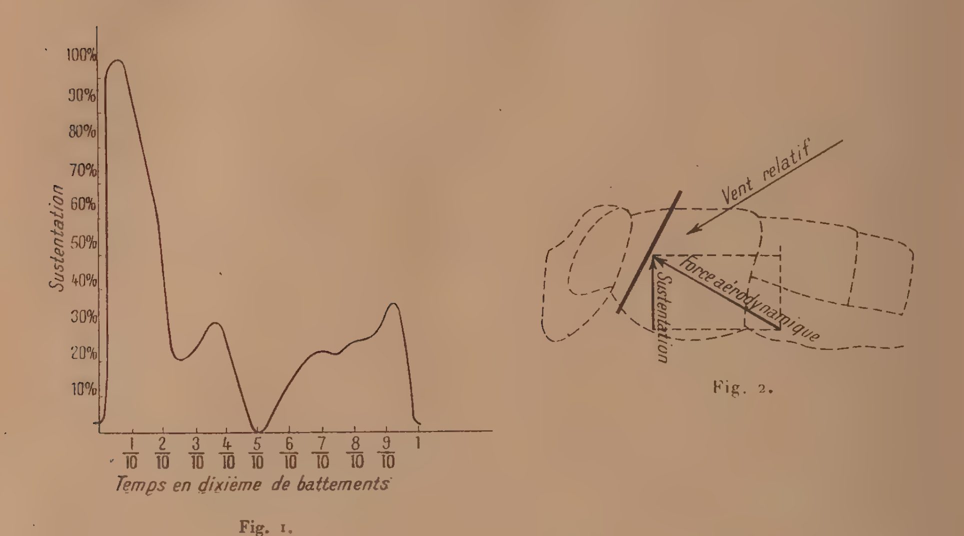


Fig. 1.

Fig. 2.

seconde figure (*fig.* 2). On y voit en pointillé le corps de la volucelle et en trait noir fort une des positions de la coupe antéro-postérieure du plan alaire pendant la relevée, ainsi que le vent relatif qui provient du déplacement du centre de poussée. Ce vent relatif crée une force aérodynamique dont l'action est, comme on l'admet, normale au plan de l'aile, c'est-à-dire dirigée ici de bas en haut et non plus de haut en bas comme le vent relatif. Cette force aérodynamique dont seule la projection sur le plan de symétrie a été représentée sur la figure, a, ainsi qu'on le voit, une composante de sustentation. On a ainsi l'explication du phénomène constaté plus haut.

Il est bon de signaler que dans cette étude nous n'avons pas tenu compte du fait que l'aile de la volucelle est loin d'être plane, qu'elle est flexible et que l'on connaît très peu de choses des phénomènes aérodynamiques à cette échelle.

CHIMIOTHÉRAPIE. — *Chimiothérapie des infections à* Trypanosoma congolense. *Action élective des composés organiques polyarsenicaux*. Note [1] de M. E. **Fourneau**, M. et Mme J. **Trefouël**, MM. D. **Bovet** et **Pierre Kœtschet**, présentée par M. F. Mesnil.

L'infection à *Trypanosoma congolense* des animaux de laboratoire s'est toujours montrée jusqu'ici particulièrement résistante à l'action des composés arsenicaux organiques.

Au cours des essais qui sont rapportés ici, nous avons pu trouver cependant qu'il ne s'agit pas dans ce cas d'une « résistance » à l'action de l'arsenic, mais qu'il existe au contraire toute une série de groupes arsenicaux capables d'influencer l'infection congolensique, et, fait entièrement nouveau, d'agir même mieux sur cette infection que sur les autres trypanosomiases. Cette propriété paraît appartenir à de très nombreux produits du groupe des acides arsiniques organiques, caractérisés par le fait que leur molécule renferme au moins deux groupes acide arsinique.

Nous proposant de revenir avec plus de détails sur leur étude, nous nous bornons ici à fournir quelques chiffres relatifs à la dose maxima de ces produits, tolérée par la souris, et à leur action sur le *Trypanosoma congolense* chez la souris.

Nota. — D. M. T. signifie : dose maxima tolérée, en grammes de produits, pour 20g de souris, voie sous-cutanée.

Le chiffre qui suit la lettre F. indique le numéro d'ordre de l'étude de chaque corps.

Les traitements sont faits par voie sous-cutanée, soit le jour même de l'infection (traitement simultané), soit au début de la phase d'infection sanguine (traitement curatif).

Nous désignons par les lettres I. S. l'indice chimiothérapeutique après application du traitement simultané, et par I. C. l'indice après traitement curatif.

Les acides sont toujours injectés sous forme de sel de sodium.

I. Dérivés des acides phényldiarsinique : Type $NH^2.C^6H^3 = (AsO^3H^2)^2$.

Acide 4-aminophényldiarsinique-1.2 (F. 801) : D.M.T. = 0,010 ; I.S. = 3 ; I.C. = 1,

Acide 4-aminophényldiarsinique-1.5 (F. 804) : I.S. et I.C. faibles.

L'acide monoarsenical correspondant à ces deux acides (atoxyl, trypoxyl) n'a pas d'action.

---

[1] Séance du 10 avril 1933.

Acide 4-oxy-5-aminophényldiarsinique-1.3 (F. 815) : D.M.T. = 0,100; I.S. = 3; I.C. = 1. — On remarquera le peu de toxicité de ce produit malgré sa forte teneur en arsenic.

Les acides 2-*aminophényldiarsinique*-1.4 (F. 800), 4-*oxyphényldiarsinique*-1.2 (F. 806), 3-*oxyphényldiarsinique*-1.4 (F. 805) agissent sur le *congolense*, mais faiblement.

II. Dérivés de l'acide diphényldiarsinique : Type

$$(AsO^3HNa)\,C^6H^4 - C^6H^4\,(AsO^3HNa).$$

Acide 2.2'-*diamino*-4.4'-*diphénylarsinique* (F. 682) : D.M.T. = 0,070; I.S. = 2.

Acide 2-*amino*-4.4'-*diphénylarsinique* (F. 727) : D.M.T. = 0,100; I.S. = 2.

Acide 3-*oxy*-4.4'-*diphénylarsinique* (F. 741) : D.M.T. = 0,070; I.S. = 2.

Acide 2-*oxy*-5-*amino*-4.4'-*diphénylarsinique* (F. 807) : I.S. = 3.

Acide 2.2'-*phénazine*-4.4'-*diarsinique* (F. 753) :

$$AsO^3H^2.C^6H^3\!-\!\!\!\underset{\diagdown N = N \diagup}{\rule{3em}{0.4pt}}\!\!\!-\!C^6H^3.AsO^3H^2; \quad I.S. = 1.$$

Acide 3.3'-*dioxy*-4.4'-*diphénylarsinique* (F. 739) : action faible.

Aucun des produits de ces deux séries n'agit sur le *nagana*.

III. Dérivés des urées d'acides aminophénylarsiniques :

Urée de l'*atoxyl* (F. 198) $(AsO^3H^2.C^6H^4.NH)^2CO$: D.M.T. = 0,080 (atoxyl D.M.T. = 0,0033); I.S. = 1.

Les *urées* de l'*acide* 2-*oxyaminophénylarsinique* (F. 899), de l'*acide 4-amino-3-hydroxyméthylphénylarsinique* (F. 904), des *acides m-amino* et *p-chloro-m-aminophénylarsiniques* (F. 901 et 902) agissent sur le *congolense*, mais faiblement.

Urée de l'acide p-aminonaphtalène-arsinique (F. 865) est assez toxique et agit faiblement sur le *congolense*.

IV. Acide éthylène di (aminophénylarsinique) (F. 488) :

$$(AsO^3H^2.C^6H^3(NH^2)NH - CH^2)^2, \qquad D.M.T. = 0,150; \qquad I.S.\ et\ I.C. => 1.$$

Ce corps n'agit pas sur le *nagana* alors que l'acide correspondant possédant une seule fonction arsenicale est particulièrement actif.

V. Azoïques arsenicaux de la benzidine (appartenant à la famille du rouge Congo) : Type $R - N = N.C^6H^4.C^6H^4.N = N - R$.

R = *acide naphtalène aminoarsinique*-1-4 (azo en 3) (F. 893) : D.M.T. = 0,010; I.S. = 2.

R = *acide 4-aminophényl*-1-6-*diarsinique* (azo en 3) (F. 894). — Légère action sur le *congolense*.

R = *acide* 3-*amino*-4.4'-*diphényldiarsinique* (azo en 2) (F. 895) : D.M.T. = 0,020; I.S. = 2.

R = *acide* 2.2'-*diamino*-4.4'-*diphényldiarsinique* (azo en 3) (F. 896) ; D.M.T. = 0,003. — Légère action sur le *congolense*.

Acide cétodiéthine-diaminophényldiarsinique (Bénary) [1]. — Faible action sur le *congolense*.

VI. Azoïques polyarsenicaux : Type

$$AsO^3H^2.C^6H^4.N=N.C^6H^3(AsO^3H^2)(OH)(NHCOCH^3).$$

Acide phénylarsinique-1-azo-4.5'-oxy-2'-phénylarsinique-1' (F. 876) obtenu par copulation du diazo de l'atoxyl avec l'orsanine. D. M. T. = 0,025. — Faible action sur le *congolense*.

Acide phényldiarsinique-1.2-azo-4.5'-oxy-2'-acétylamino-4'-phénylarsinique-1' (F. 898) : D. M. T. = 0,040 ; I. S. et I. C. = 1. — Pas d'action sur le *nagana*.

Acide phényldiarsinique-1.2-azo-4.5'-phényl-2'-oxydiarsinique-1'.4' (F.891) : D. M. T. = 0,060 ; I. S. = 3 ; I. C. = 3.

En résumé, si jusqu'ici on ne connaît aucun acide monoarsinique agissant sur le *congolense*, alors que le plus grand nombre agissent sur le nagana, parfois même comme c'est le cas pour l'orsanine, à une dose 10 à 12 fois inférieure à la dose tolérée, la plupart des *acides polyarsenicaux* agissent au contraire sur le *congolense* et pas sur le *brucei*.

M. **Marcel Baudouin** adresse une Note intitulée *Un Musée de Préhistoire expérimentale*.

La séance est levée à 15^h25^m.

E. P.

---

[1] *Berichte d. deutsch. Ges.*, 65, 1932, p. 1669.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS PENDANT LES SÉANCES DE MARS 1933 (*suite et fin*).

Université de Strasbourg. Service géologique d'Alsace et de Lorraine. Carte géologique murale de l'Alsace et de la Lorraine, dressée sous la direction d'EMM. DE MARGERIE, d'après les cartes de détail publiées par les Services officiels de France, de l'Alsace-Lorraine, de la Belgique, de Bade, de la Bavière, de la Prusse, de la Suisse et du Wurtemberg, les minutes inédites du Service géologique d'Alsace et de Lorraine et les travaux les plus récents. *Échelle* 1/200 000ᵉ. *Équidistance des courbes :* 100ᵐ. *Contours géologiques dessinés* par EUG. LÉTOT, A. BRIQUET, J. JUNG, J. SCHIRARDIN et T. WINOGRADOFF. La planimétrie et l'hypsométrie ont été empruntées à la *Carte d'Alsace-Lorraine* d'EMM. DE MARTONNE, publiée par le Service géographique de l'Armée. 1 carte en 4 planches ayant chacune $1^{m} \times 0,65$.

Colloïdes et Micelloïdes. Leur rôle en biologie et en médecine, par AUGUSTE LUMIÈRE. Paris, Éditions médicales Norbert Maloine, 1933; 1 vol. 22ᶜᵐ.

Aliments. Régimes. Indications. Contre-indications, par P. LASSABLIÈRE. Paris, Gaston Doin et Cⁱᵉ, 1933; 1 vol. 24ᶜᵐ.

Hommage à Henri Moissan. 4 octobre 1931. Paris, Chimie et Industrie, 1932; 1 vol. 28ᶜᵐ, 5. (Présenté par M. Charles Richet.)

Atlas des Colonies françaises. Protectorats et territoires sous mandat de la France publié sous la direction de G. GRANDIDIER :

— *Madagascar*, par G. GRANDIDIER;

— *La Réunion*, *Kerguélen*, *Comores*, *Saint-Paul*, *Amsterdam*, *Crozet*, par LOUIS-PHILIPPE MAY. Paris, Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1933; 1 fasc. 56ᶜᵐ.

Grande Pyramide. Le secret du Sphinx. Hypothèse, par JULES BARBÉ. Darnétal, près Rouen, Mᵐᵉ Lecouteux, 1933; 1 fasc. 24ᶜᵐ.

Célébration du 25ᵉ anniversaire de la Société de Pathologie exotique. 8 et 9 février 1933. *Bulletin de la Société pathologique*, nº 2. Laval, Imprimerie Barnéoud; 1 vol. 24ᶜᵐ, 5.

Dix leçons d'Astronomie, par E. ESCLANGON. Paris, Gauthier-Villars, 1933; 1 vol. 21ᶜᵐ.

Microénergétique. Tome II : *Les théories et les faits*, par PIERRE BRICOUT. Paris, Gauthier-Villars, 1933; 1 vol. 25ᶜᵐ. (Présenté par M. Ch. Fabry.)

Archives de zoologie expérimentale et générale. Tome 74. *Premier volume jubilaire. Cinquantenaire du laboratoire Arago. Soixantième anniversaire des « Archives de Zoologie »*. Paris. Librairie H. Le Soudier 1933; 1 vol. 26ᶜᵐ.